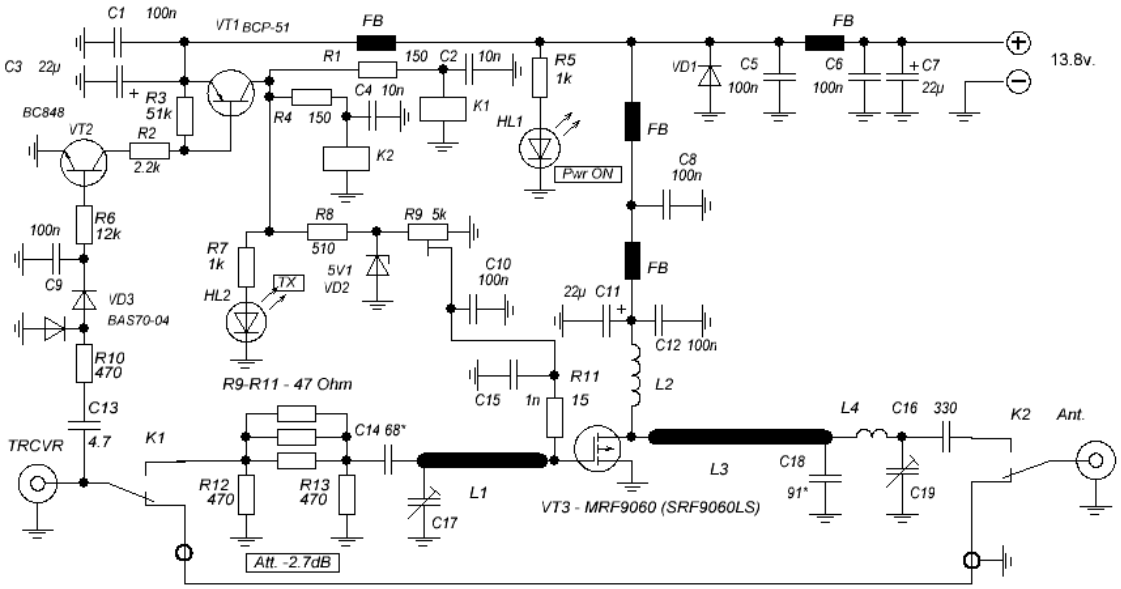
Power amplifier for SatCom

Компактный усилитель мощности для использования совместно с маломощными радиостанциями. Для чего служит усилитель мощности, наверняка почти все понимают, поэтому останавливаться на этом не буду, ограничусь технической стороной вопроса.

Схема:



Power amplifier for SatCom

Обычный усилительный каскад на полевом СВЧ транзисторе по схеме с общим истоком. Вход согласован с выходом радиостанции при помощи П-образного аттенюатора на резисторах. Так как усиление каскада достаточно велико, из-за резонансных явлений в длинном соединительном кабеле возможно самовозбуждение на некоторых частотах. Применение аттенюатора полностью устраняет эту проблему, хотя несколько (почти вдвое) уменьшает подводимую ко входу усилителя мощность.

Входные и выходные цепи усилителя построены с применением полосковых линий, выходная цепь - с двойной трансформацией выходного сопротивления, что позволяет получить более высокий КПД выходных цепей. Управление реле, коммутирующих вход и выход усилителя, а также формирование цепей bias осуществляется от входного ВЧ сигнала простейшей схемой - диодный детектор и ключи на VT1 и VT2. R9 - установка режима по постоянному току.

Детали:

Практически все детали указаны на принципиальной схеме. Реле - Omron G6S-2G на напряжение 5в. При использовании реле на напряжение 12в, резисторы R1 и R4 надо заменить на ферритовые бусины. VD1 - защитный, от переполюсовки питания - любой диод с током более 2А.

Намоточные данные: L1 и L3 - полосковые линии на текстолите, текстолит FR4, толщина 1.5мм, проницаемость принял 4.5, L 1 имеет размер 12х6мм, L3 -18х6мм.

L2 - два витка посеребрённым проводом 1мм, на оправке 5.5мм. L4 - 1.7 витка таким же проводом на такой же оправке. C17 - с максимальной ёмкостью 33пФ, C19 - максимальная ёмкость 25пФ. Конденсаторы C14, C18 и C16 - ATC100. Все остальные детали хорошо видны на фото.

Размеры корпуса всего - 85х90х35мм и если предполагается длительная работа на передачу полной мощностью, то может потребоваться принудительный обдув радиатора, при этом на корпус чудесно вписывается кулер от процессора...

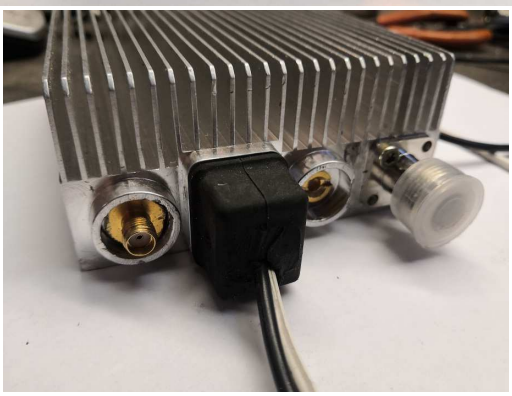
Настройка:

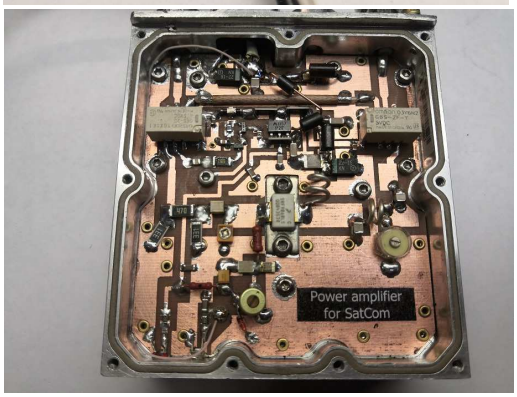
Правильно собранная конструкция требует лишь минимальной настройки. Замкнув коллектор-эмиттер VT1, включаем схему в режим передачи. Ток покоя предварительно следует выставить на уровне 0.5А при помощи R9. Затем, подав на вход усилителя сигнал с частотой 300 МГц и мощностью 1 ватт, простраиваем входные и выходные цепи усилителя по максимуму выходной мощности. Затем увеличиваем мощность до двух ватт и снова простраиваем. При входной мощности 2 ватта и напряжении питания 13.8в, выходная мощность должна быть не менее 30 ватт. При питании 14.5в. - до 40 ватт. Потребляемый ток - 5.5А. Так как применённый транзистор разработан для работы с напряжением питания 26в., эту мощность можно считать достаточной. Проведенный эксперимент с питанием усилителя от источника с напряжением 24в. показал, что при таким питании он легко отдаёт до 70 ватт при входной мощности 3 ватта. (При этом нагрелся и вышел из строя C19. :))

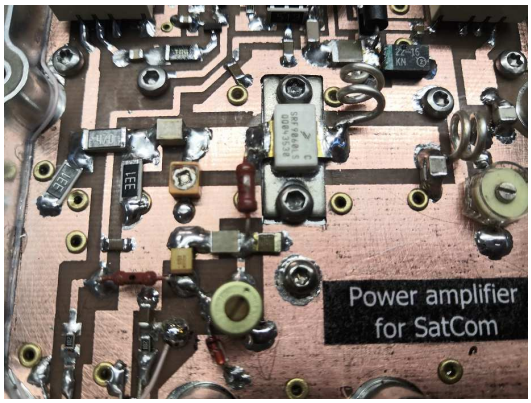
Если ваш драйвер имеет мощность менее двух ватт, то для получения достаточной выходной мощности можно применить входной аттенюатор с меньшим затуханием, но с сохранением входного и выходного импедансов, равных 50 Ом.

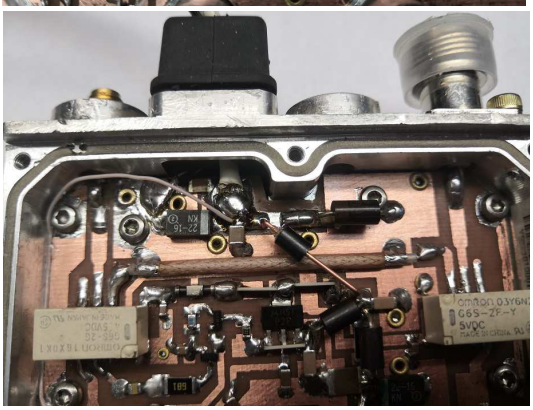
Так как применённая плата ориентирована под определённый корпус, чёртеж её выкладывать не буду, но если кому понадобится - спрашивайте. Входной разъём - SMA, антенный - Nтип. Возможно, фото устройства имеет некоторые отличия от принципиальной схемы, это касается блокировочных конденсаторов по питанию, которых много не бывает... :)

Конструкция в картинках.









R1ZH © 2021